

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOSE ALVARO BASTIDAS SANDOVAL

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES  
POPAYÁN  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOSE ALVARO BASTIDAS SANDOVAL

Diplomado de opción de grado presentado para optar el  
título de INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES  
POPAYÁN  
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Popayán, 26 de junio de 2022

## AGRADECIMIENTOS

En primera instancia a Dios por regalarme la gracia de terminar esta etapa de mi vida tan importante, a mi esposa, quien fue mi apoyo en los momentos difíciles, dándome el ánimo para seguir adelante; a mis hijos quienes fueron el motor que me impulsó a realizar el pregrado, buscando siempre la manera de ser ejemplo en sus vidas, a mis padres y hermanos, los cuales me brindaron una palabra de aliento en el camino.

Finalmente, a todos los tutores, directores de curso y de programa que me acompañaron durante este proceso brindándome su conocimiento y apoyo en cada uno de los procesos académicos y personales.

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| AGRADECIMIENTOS.....  | 4  |
| CONTENIDO.....  | 5  |
| LISTA DE TABLAS.....  | 12 |
| LISTA DE FIGURAS.....   | 13 |
| GLOSARIO.....   | 15 |
| RESUMEN.....  | 16 |
| ABSTRACT .....  | 17 |
| INTRODUCCIÓN.....   | 18 |
| DESARROLLO .....  | 19 |
| PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA<br>DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES ..... | 19 |
| 1.1 Implementación de la topología en el software GNS3.....   | 19 |
| 1.2 Tabla de direccionamiento IP .....  | 20 |
| 1.3 Configuración de los ajustes básicos de R1 .....  | 21 |
| 1.3.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R1 .....  | 21 |
| 1.3.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes<br>básicos de R1.....                            | 21 |
| 1.4 Configuración de los ajustes básicos de R2 .....  | 22 |
| 1.4.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R2 .....  | 22 |
| 1.4.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes<br>básicos de R2.....                            | 22 |
| 1.5 Configuración de los ajustes básicos de R3 .....  | 22 |
| 1.5.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R3 .....  | 22 |
| 1.5.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes<br>básicos de R3.....                            | 23 |
| 1.6 Configuración de los ajustes básicos de D1 .....  | 23 |
| 1.6.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D1 .....  | 23 |
| 1.6.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes<br>básicos de D1.....                            | 24 |
| 1.7 Configuración de los ajustes básicos de D2 .....  | 24 |
| 1.7.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D2 .....  | 24 |

|  |    |
|--|----|
| 1.7.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D2.....  | 25 |
| 1.8 Configuración de los ajustes básicos de A1 .....   | 25 |
| 1.8.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de A1 .....                   | 25 |
| 1.8.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de A1 ..... | 26 |
| 1.9 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC1 .....                                      | 26 |
| 1.9.1 Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC1.....                                     | 26 |
| 1.9.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC1.....                   | 26 |
| 1.9.3 Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC1.....                                     | 26 |
| 1.9.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC1.....                   | 27 |
| 1.10 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC2 .....                                     | 27 |
| 1.10.1 Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC2.....                                    | 27 |
| 1.10.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC2...                    | 27 |
| 1.10.3 Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC2.....                                    | 27 |
| 1.10.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC2...                    | 28 |
| 1.11 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC3.....                                      | 28 |
| 1.11.1 Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC3.....                                    | 28 |
| 1.11.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC3...                    | 28 |
| 1.11.3 Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC3.....                                    | 28 |
| 1.11.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC3...                    | 28 |
| 1.12 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC4 .....                                     | 29 |
| Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC4 .....  | 29 |
| Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC1 .....                        | 29 |
| Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC1 .....  | 29 |
| Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC1 .....                        | 29 |
| PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y RUTAS ESTÁTICAS.....   | 30 |
| 2.1 configuración de VRF-Lite en R1, R2 y R3.....  | 30 |
| 2.1.1 Comandos utilizados en la configuración de VRF-Lite VRF en R1.....                           | 30 |
| 2.1.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de VRF-Lite VRF en R1.....         | 30 |
| 2.1.3 Comandos utilizados en la configuración de VRF-Lite VRF en R2.....                           | 30 |

|   |    |
|---|----|
| 2.1.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de VRF-Lite VRF en R2.....                            | 31 |
| 2.1.5 Comandos utilizados en la configuración de VRF-Lite VRF en R3.....  | 31 |
| 2.1.6 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de VRF-Lite VRF en R3.....                            | 31 |
| 2.2 Configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R1 .....  | 31 |
| 2.2.1 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R1.....                     | 31 |
| 2.2.2 Descripción de los comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R1 ..... | 33 |
| 2.2.3 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R2.....                     | 34 |
| 2.2.4 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R2.....                     | 35 |
| 2.2.5 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R3.....                     | 37 |
| 2.2.6 Descripción de comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R3.....      | 38 |
| 2.3 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R1 y R3.....  | 39 |
| 2.3.1 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R1 .....  | 39 |
| 2.3.2 Descripción de comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R1.....                            | 40 |
| 2.3.3 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R2 .....  | 40 |
| 2.3.4 Descripción de comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R2.....                            | 40 |
| 2.3.5 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R3 .....  | 40 |
| 2.3.6 Descripción de comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R3.....                            | 40 |
| 2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.....  | 41 |
| 2.4.1 Comandos utilizados para realizar Ping a las VRF .....  | 41 |
| 2.4.2 Descripción de comandos utilizados para realizar Ping a las VRF .....   | 41 |
| PARTE 3: CONFIGURAR CAPA 2 .....  | 43 |
| 3.1 Des habilitación de todas las interfaces en D1, D2 y A1.....  | 43 |
| 3.1.2 Comandos utilizados para apagar las interfaces en D1 .....  | 43 |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.3 Descripción de los comandos utilizados para apagar las interfaces en D1 .....   | 43 |
| 3.1.4 Comandos utilizados para apagar las interfaces en D2 .....  | 44 |
| 3.1.5 Descripción de los comandos utilizados para apagar las interfaces en D1 .....   | 44 |
| 3.1.6 Comandos utilizados para apagar las interfaces en A1 .....  | 45 |
| 3.1.7 Descripción de los comandos utilizados para apagar las interfaces en D1 .....   | 45 |
| 3.1.8 Verificación del apagado de las interfaces en D1, D2 y A1 .....   | 45 |
| 3.2. configuración los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.....  | 49 |
| 3.2.1 Comandos utilizados configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D1 .....   | 49 |
| 3.2.2 Descripción de los comandos utilizados para configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D1 .....   | 49 |
| 3.2.3 Comandos utilizados configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D2 .....   | 49 |
| 3.2.4 Descripción de los comandos utilizados para configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D2 .....   | 49 |
| 3.3 configuración del EtherChannel en D1 y A1 .....   | 50 |
| 3.3.1 Comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en D1 .....  | 50 |
| 3.3.2 Descripción de los comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en D1 .....                           | 50 |
| 3.3.3 Comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en A1 .....  | 50 |
| 3.3.4 Descripción de los comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en A1 .....                           | 51 |
| 3.4 configuración de los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4, en D1, D2 y A1 .....   | 51 |
| 3.4.1 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D1 .....                    | 51 |
| 3.4.2 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D1 ..... | 52 |
| 3.4.3 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D2 .....                    | 52 |
| 3.4.4 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D2.....  | 52 |
| 3.4.5 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/1 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilitación Portfast en D2 .....                     | 52 |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.4.6 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la 8 y habilitación Portfast en D2.....  | 53        |
| 3.4.7 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilitación Portfast en A1.....                | 53        |
| 3.4.8 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la 8 y habilitación Portfast en A1 ..... | 53        |
| 3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC.....   | 54        |
| <b>PARTE 4: CONFIGURAR SEGURIDAD.....</b>   | <b>56</b> |
| 4.1 Configuración de un secreto de habilitación en todos los dispositivos.....  | 56        |
| 4.1.2 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1 .....  | 56        |
| 4.1.3 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1.....  | 56        |
| 4.1.4 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R2 .....  | 56        |
| 4.1.5 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R2.....  | 56        |
| 4.1.6 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R3 .....  | 56        |
| 4.1.7 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R3.....  | 57        |
| 4.1.8 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1 .....  | 57        |
| 4.1.9 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1.....  | 57        |
| 4.1.10 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1 .....   | 57        |
| 4.1.11 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1.....   | 57        |
| 4.1.12 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1 .....   | 57        |
| 4.1.12 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1.....   | 58        |
| 4.2 Creación de una cuenta de usuario local en todos los dispositivos .....   | 58        |
| 4.2.1 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R1 ..  | 58        |
| 4.2.2 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R1 .....  | 58        |
| 4.2.3 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R2 ..  | 58        |
| 4.2.4 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R2.....   | 58        |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.5 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R3 ..                        | 58 |
| 4.2.6 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R3.....   | 59 |
| 4.2.7 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D1 ..                        | 59 |
| 4.2.8 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D1 .....  | 59 |
| 4.2.9 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D2 ..                        | 59 |
| 4.2.10 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D2.....  | 59 |
| 4.2.11 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local enA1 .                         | 59 |
| 4.2.12 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en A1 ..... | 59 |
| 4.3 Habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en todos los dispositivos..                   | 60 |
| 4.3.1 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R1.....      | 60 |
| 4.3.2 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R1 .....  | 60 |
| 4.3.3 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R2.....      | 60 |
| 4.3.4 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R2.....   | 60 |
| 4.3.5 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R3.....      | 60 |
| 4.3.6 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R3.....   | 60 |
| 4.3.7 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R3.....      | 61 |
| 4.3.8 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D1 .....  | 61 |
| 4.3.9 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en D2.....      | 61 |
| 4.3.10 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D2.....  | 61 |
| 4.3.11 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en A1 .....    | 61 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3.12 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en A1 ..... | 61 |
| 4.3.13 Verificación del nombre de usuario y la autenticación AAA.....                                     | 61 |
| CONCLUSIONES .....  | 66 |
| BIBLIOGRAFÍA.....   | 67 |

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento IP

20

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Topología de red propuesta - Fuente documento avance final.....                         | 19 |
| Figura 2. Topología de red construida en el Software GNS3 - Fuente propia .....                   | 20 |
| Figura 3. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC1 - Fuente propia.....         | 27 |
| Figura 4. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC2 - Fuente propia.....         | 28 |
| Figura 5. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC3 - Fuente propia.....         | 29 |
| Figura 6. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC4 - Fuente propia.....         | 29 |
| Figura 73. Realización de ping a las VRF - Fuente propia.....                                     | 41 |
| Figura 8. Verificación del estado de las interfaces en D1 antes del pagado- Fuente propia.....    | 46 |
| Figura 9. Verificación del estado de las interfaces en D1 después del pagado- Fuente propia.....  | 46 |
| Figura 10. Verificación del estado de las interfaces en D2 antes del pagado- Fuente propia.....   | 47 |
| Figura 11. Verificación del estado de las interfaces en D2 después del pagado- Fuente propia..... | 47 |
| Figura 12. Verificación del estado de las interfaces en A1 antes del pagado- Fuente propia.....   | 48 |
| Figura 13. Verificación del estado de las interfaces en A1 después del pagado- Fuente propia..... | 48 |
| Figura 14. Ping desde el PC1 al PC2 IPv4- Fuente propia .....                                     | 54 |
| Figura 15. Ping desde el PC2 al PC 1 IPv4- Fuente propia .....                                    | 54 |
| Figura16. Ping desde el PC3 al PC 4 IPv4- Fuente propia .....                                     | 54 |
| Figura 17. Ping desde el PC4 al PC 3 con IPv4- Fuente propia .....                                | 54 |
| Figura 18. Ping desde el PC1 al PC 2 con IPv6- Fuente propia .....                                | 55 |
| Figura 19. Ping desde el PC3 al PC 4 con IPv6- Fuente propia .....                                | 55 |
| Figura 20. verificación de la cuenta local en R1- Fuente propia .....                             | 62 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 21. verificación de la cuenta local en R2- Fuente propia .....                  | 62 |
| Figura 22. verificación de la cuenta local en R3- Fuente propia .....                  | 62 |
| Figura 23. verificación de la cuenta local en D1- Fuente propia .....                  | 62 |
| Figura 24. verificación de la cuenta local en D2- Fuente propia .....                  | 63 |
| Figura 25. verificación de la cuenta local en A1 - Fuente propia .....                 | 63 |
| Figura 26. verificación de la autenticación AAA configurada en R1- Fuente propia ..... | 63 |
| Figura 27. verificación de la autenticación AAA configurada en R2- Fuente propia ..... | 63 |
| Figura 28. verificación de la autenticación AAA configurada en R3- Fuente propia ..... | 64 |
| Figura 29. verificación de la autenticación AAA configurada en D1- Fuente propia ..... | 64 |
| Figura 31. verificación de la autenticación AAA configurada en D1- Fuente propia ..... | 64 |
| Figura 30. verificación de la autenticación AAA configurada en A1- Fuente propia ..... | 65 |

## GLOSARIO

**DIRECCIONAMIENTO IP:** El direccionamiento es una función clave de los protocolos de capa de Red que permite la transmisión de datos entre hosts de la misma red o en redes diferentes.

**ENRUTADOR:** Es un Dispositivo de interconexión de redes informáticas que permite asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.

**INTERFAZ:** En informática, se emplea el vocablo interfaz para referirse a la dinámica física y lógica de interconexión entre dos aparatos o sistemas independientes, o bien entre un sistema informático y su usuario humano.

**TABLA DE ENRUTAMIENTO:** Una tabla de enrutamiento es un conjunto de reglas que sirven para determinar qué camino deben seguir los paquetes de datos. Todo esto a través de toda red que trabaje con el protocolo IP. Cualquier dispositivo que tenga la posibilidad de tener una dirección IP, incluyendo routers y PC como Windows, Linux o Mac, tienen una tabla de enrutamiento para saber cómo llegar al destino.

**VOIP:** VoIP es un acrónimo de Voz sobre Protocolo de Internet (Voice Over Internet Protocol), el cual por sí mismo significa voz a través de internet. Es una tecnología que proporciona la comunicación de voz y sesiones multimedia (tales como vídeo) sobre Protocolo de Internet (IP).

**VRF (VPN ROUTING AND FORWARDING):** El Enrutamiento Virtual y Reenvío (VRF) es una tecnología incluida en routers de red IP (Internet Protocol) que permite a varias instancias de una tabla de enrutamiento existir en un router y trabajar al simultáneamente.

## RESUMEN

En el presente documento se da desarrollo a la prueba de evaluación de habilidades del diplomado de CCNP de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, la cual consiste en realizar en una red implementada en el software GNS3, la configuración multi-VRF que admita "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Terminada la configuración, debe haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Por último, se debe realizar un aseguramiento de que las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido en guía de actividades.

Palabras clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

## ABSTRACT

In this document, the skills evaluation test of the CCNP diploma course of the UNAD National Open and Distance University is developed, which consists of carrying out in a network implemented in the GNS3 software, the multi-VRF configuration that admits "Users General" and "Special Users". After setup is complete, there should be full end-to-end accessibility and the two groups should not be able to communicate with each other. Finally, an assurance must be made that the configurations comply with the specifications provided and that the devices work as required in the activity guide.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, Electronics.

## INTRODUCCIÓN

Dentro una red informática, una red de comunicaciones de datos o una red de computadoras se encuentra la implementación de una tecnología que se conoce como enrutamiento virtual y reenvió. Esta tecnología se utiliza para que un dispositivo enrutador sea capaz de ejecutar más de una tabla de enrutamiento de manera simultánea y que dichas tablas sean independientes entre ellas, permitiendo que una dirección IP pueda ser asignada al mismo tiempo a dos interfaces diferentes en un mismo enrutador.

El enrutamiento virtual y reenvío o VRF por sus siglas en ingles utiliza una separación lógica dentro de un Router, esta separación se da gracias a la virtualización de las tablas de enrutamiento, lo que quiere decir que el dispositivo relaciona una tabla propia a cada interfaz y que dichas tablas difieren de la tabla general del Router. Al momento de la implementación de una VRF, se obtienen grandes ventajas en la administración de la red, tales como la obtención de una mejora en la funcionalidad de la misma, ya que será posible la separación y segmentación de ella sin tener que utilizar varios dispositivos de enrutamiento, lo que permite llevar a dos de las más comunes implementaciones de una VRF como lo son la segregación de servicios VoIP y provisión de servicios de internet inalámbrico, permitiendo así en caso de ser necesario mantener por separado el tráfico y el enrutamiento de distintos clientes o distintas redes utilizando un mismo hardware.

En el desarrollo del diplomado de profundización cisco, prueba de habilidades prácticas CCNP, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, se propone un escenario el cual es simulado en la herramienta GNS3 y consta de la implementación de una topología de red integrada por tres Routers, tres Switches y 4 PCs. Terminada la implementación de la topología, a los dispositivos se les realizan las configuraciones básicas y de direccionamiento en cada una de las interfaces, a los tres Routers se les realiza la creación y configuración de 2 VRF (usuarios generales y especiales), y las rutas estáticas necesarias. Por otra parte, a los Switches se les configuran el EtherChannel y las interfaces que serán puertos troncales, y finalmente se realizan las configuraciones de seguridad en los Routers y Switches.

## DESARROLLO

### PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES

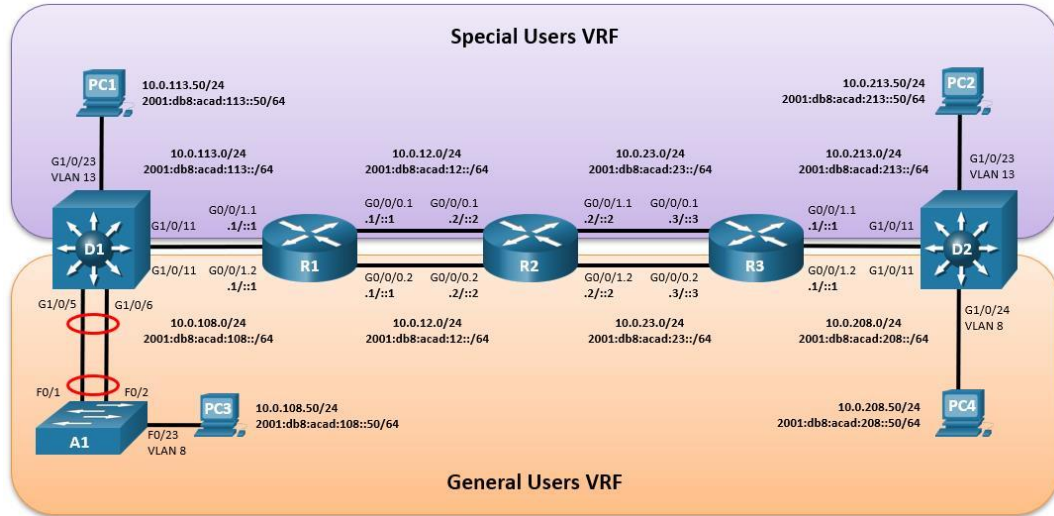


Figura 1. Topología de red propuesta - Fuente documento avance final

#### 1.1 Implementación de la topología en el software GNS3

Se realiza la instalación de la máquina virtual Oracle VirtualBox, la cual alberga un sistema operativo Linux Ubuntu. Lo anterior tiene como fin ser utilizada como servidor, para posteriormente instalar el software GNS3 y configurar los recursos de hardware, para finalmente conectar la máquina virtual de GNS# con GNS3 local.

Terminada la instalación y configuración del del ambiente de simulación se procede a realizar la implementación de la topología, la cual inicia agregando las imágenes del router c7200 versión 15 y del Switch i86bi\_linux-adventerprisek9-ms.155-2.T, para luego agregar la licencia IOURC en S.O Linux para GNS3, lo que permite correr las imágenes anteriormente agregadas.

Agregados los dispositivos de red requeridos, se procese a realizar la interconexión y armado de la topología siguiendo el diseño propuesto (Figura 1), para así obtener la topología totalmente implementada en GNS3 (Figura 2).

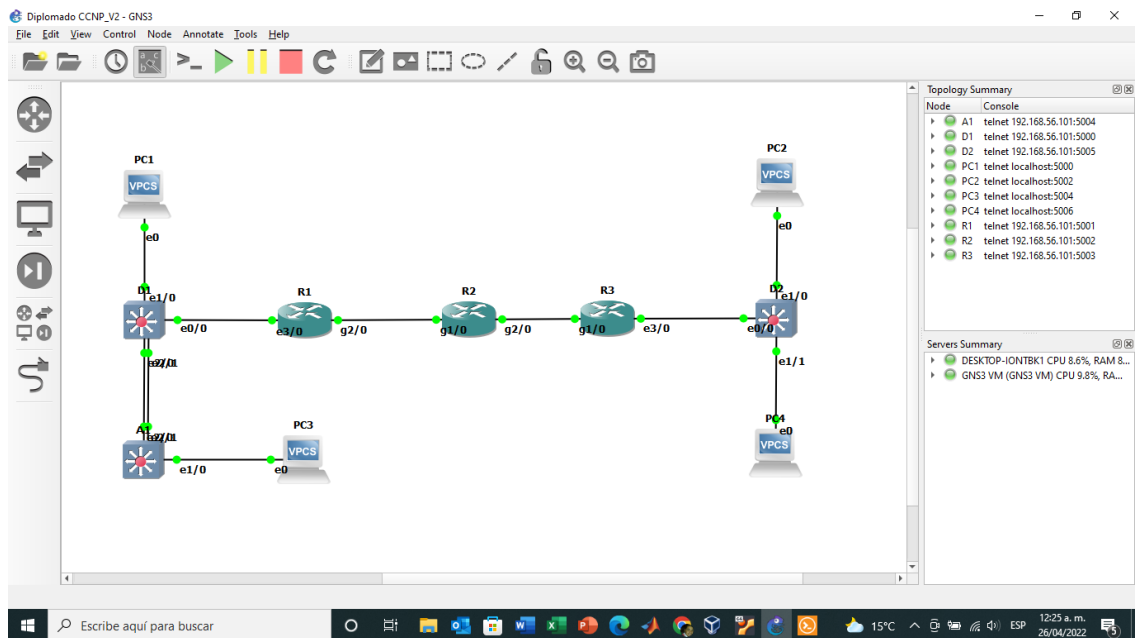


Figura 2. Topología de red construida en el Software GNS3 - Fuente propia

## 1.2 Tabla de direccionamiento IP

A continuación, se presenta la tabla de direccionamiento utilizada en el desarrollo del escenario, teniendo en cuenta que en la columna que tiene por nombre Interfaz escenario propuesto, se hallan los nombres de los interfaces que fueron propuestos en la actividad, y en la columna llamada interfaz GNS3, se encontrara el nombre de las interfaces que fueron utilizadas en la simulación.

| DISPOSITIVO | INTERFAZ ESCENARIO PROPUESTO | INTERFAZ GNS3 | DIRECCION IPv4 | DIRECCION IPv6          | Link-Local |
|-------------|------------------------------|---------------|----------------|-------------------------|------------|
| R1          | G0/0/0.1                     | G1/0.1        | 10.0.12.1/24   | 2001:db8:acad:12::1/64  | fe80::1:1  |
| R1          | G0/0/0.2                     | G1/0.2        | 10.0.12.1/24   | 2001:db8:acad:12::1/64  | fe80::1:2  |
| R1          | G0/0/1.1                     | G2/0.1        | 10.0.113.1/24  | 2001:db8:acad:113::1/64 | fe80::1:3  |
| R1          | G0/0/1.2                     | G2/0.2        | 10.0.108.1/24  | 2001:db8:acad:108::1/64 | fe80::1:4  |
| R2          | G0/0/0.1                     | G1/0.1        | 10.0.12.2/24   | 2001:db8:acad:12::2/64  | fe80::2:1  |
| R2          | G0/0/0.2                     | G1/0.2        | 10.0.12.2/24   | 2001:db8:acad:12::2/64  | fe80::2:2  |
| R2          | G0/0/1.1                     | G2/0.1        | 10.0.23.2/24   | 2001:db8:acad:23::2/64  | fe80::2:3  |
| R2          | G0/0/1.2                     | G2/0.2        | 10.0.23.2/24   | 2001:db8:acad:23::2/64  | fe80::2:4  |
| R3          | G0/0/0.1                     | G1/0.1        | 10.0.23.3/24   | 2001:db8:acad:23::3/64  | fe80::3:1  |

|     |          |        |                |                          |           |
|-----|----------|--------|----------------|--------------------------|-----------|
| R3  | G0/0/0.2 | G1/0.2 | 10.0.23.3/24   | 2001:db8:acad:23::3/64   | fe80::3:2 |
| R3  | G0/0/1.1 | G2/0.1 | 10.0.213.1/24  | 2001:db8:acad:213::1/64  | fe80::3:3 |
| R3  | G0/0/1.2 | G//0.2 | 10.0.208.1/24  | 2001:db8:acad:208::1/64  | fe80::3:4 |
| PC1 | NIC      | NIC    | 10.0.113.50/24 | 2001:db8:acad:113::50/64 | EUI-64    |
| PC2 | NIC      | NIC    | 10.0.213.50/24 | 2001:db8:acad:213::50/64 | EUI-64    |
| PC3 | NIC      | NIC    | 10.0.108.50/24 | 2001:db8:acad:108::50/64 | EUI-64    |
| PC4 | NIC      | NIC    | 10.0.208.50/24 | 2001:db8:acad:208::50/64 | EUI-64    |

Tabla 1. Tabla de direccionamiento IP - Fuente documento avance final

### 1.3 Configuración de los ajustes básicos de R1

En R1, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

#### 1.3.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R1

```
R1#configure terminal
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
```

#### 1.3.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R1

- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! habilita del routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva de la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.

! Retorna al modo de configuración global.

#### 1.4 Configuración de los ajustes básicos de R2

En R2, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

##### 1.4.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)# exec-timeout 0 0
R2(config-line)# logging synchronous
R2(config-line)# exit
```

##### 1.4.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R2

! Ingresa a modo global.  
! Configura del nombre de host de IOS.  
! habilita del routing IPv6 en el router.  
! Desactiva de la traducción de nombres a dirección.  
! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.  
! Ingresa modo de configuración de línea de la consola.  
! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota.  
! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.  
! Retorna al modo de configuración global.

#### 1.5 Configuración de los ajustes básicos de R3

En R3, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

##### 1.5.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R3

```
R3#configure terminal
```

```
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)# exec-timeout 0 0
R3(config-line)# logging synchronous
R3(config-line)# exit
```

### 1.5.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R3

- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! habilita del routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva de la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global.

### 1.6 Configuración de los ajustes básicos de D1

En D1, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

#### 1.6.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D1

```
D1#enable
D1#configure terminal
D1(config)#
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
```

```
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users
D1(config-vlan)#exit
```

### 1.6.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! Indica que se configurara una ruta estática.
- ! Habilita el routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa a modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global
- ! Crea la VLAN 8.
- ! Asigna el nombre General-Users a la VLAN 8.
- ! Crea la VLAN 13.
- ! Asigna el nombre Special -Users a la VLAN 13.
- ! Retorna al modo de configuración global.

### 1.7 Configuración de los ajustes básicos de D2

En D2, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

#### 1.7.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D2

```
D2#enable
D2#configure terminal
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous .
```

```
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users
D2(config-vlan)#exit
```

### 1.7.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D2

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! Indica que se configurara una ruta estática.
- ! Habilita el routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa a modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global
- ! Crea la VLAN 8.
- ! Asigna el nombre General-Users a la VLAN 8.
- ! Crea la VLAN 13.
- ! Asigna el nombre Special -Users a la VLAN 13.
- ! Retorna al modo de configuración global.

### 1.8 Configuración de los ajustes básicos de A1

En A1, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

#### 1.8.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de A1

```
A1#enable
A1#configure terminal
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
```

```
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
```

### 1.8.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de A1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! Indica que se configurara una ruta estática.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa a modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global
- ! Crea la VLAN 8.
- ! Asigna el nombre General-Users a la VLAN 8.
- ! Retorna al modo de configuración global.

### 1.9 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC1

Para la configuración del direccionamiento en el PC1, se inicia por la asignación de dirección IPv4 con la respectiva puerta de enlace, y posteriormente se asigna la dirección IP versión 6 para finalmente guardar la configuración realizada.

#### 1.9.1 Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC1

```
PC1> ip 10.0.113.50/24
```

#### 1.9.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC1

- ! Asigna la IP versión 4 10.0.113.50 con mascara 24

#### 1.9.3 Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC1

```
PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64 EUI-64
```

#### 1.9.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC1

! Asigna la IP versión 6 2001:db8:acad:113::50 con mascara 64

```
PC1> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC1       10.0.113.50/24  10.0.113.1   00:50:79:66:68:00  10004  127.0.0.1:10005
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:acad:113:2050:79ff:fe66:6800/64

PC1> 
```

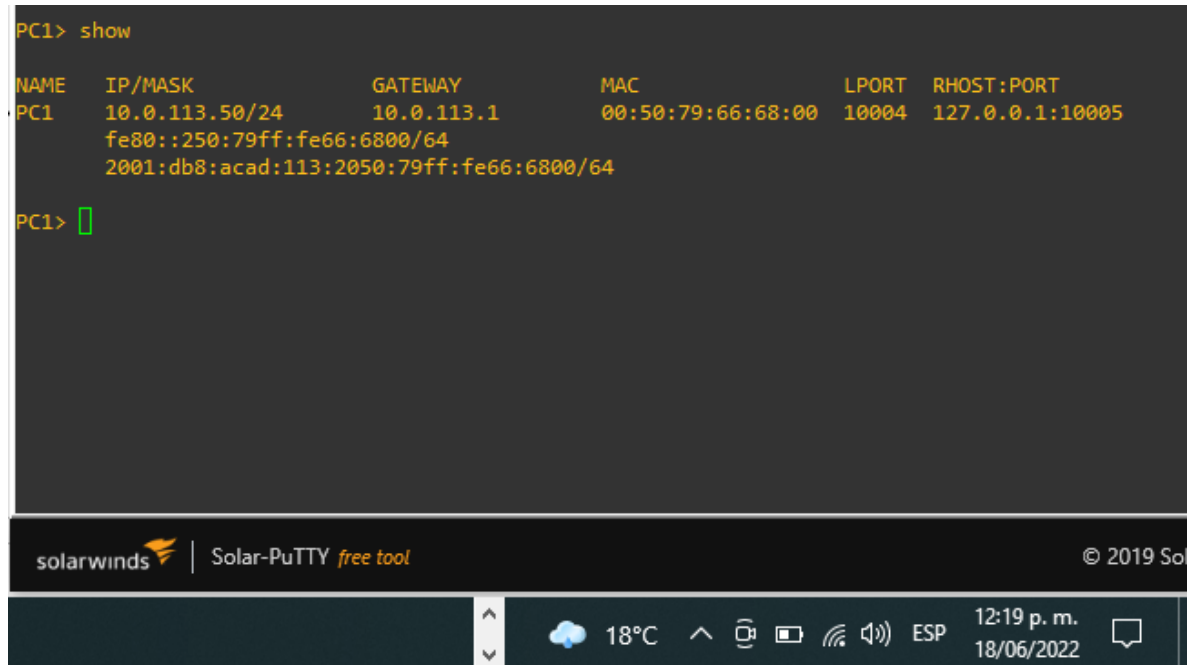


Figura 3. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC1 - Fuente propia

#### 1.10 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC2

En la configuración del direccionamiento en el PC2, se inicia por la asignación de dirección IPv4 con la respectiva puerta de enlace, y posteriormente se asigna la dirección IP versión 6 para finalmente guardar la configuración realizada.

##### 1.10.1 Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC2

```
PC2> ip 10.0.213.50/24
```

##### 1.10.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC2

! Asigna la IP versión 4 10.0.213.50/24 con mascara 24

##### 1.10.3 Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC2

```
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64 EUI-64
```

#### 1.10.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC2

! Asigna la IP versión 6 2001:db8:acad:213::50 con mascara 64

```
PC2> show
```

| NAME | IP/MASK                                  | GATEWAY    | MAC               | LPORT | RHOST:PORT      |
|------|--|------------|-------------------|-------|-----------------|
| PC2  | 10.0.213.50/24                           | 10.0.213.1 | 00:50:79:66:68:01 | 10006 | 127.0.0.1:10007 |
|      | fe80::250:79ff:fe66:6801/64              |            |                   |       |                 |
|      | 2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801/64 |            |                   |       |                 |

```
PC2> █
```




Figura 4. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC2 - Fuente propia

#### 1.11 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC3

Como primer paso para la configuración del direccionamiento en el PC3, se inicia por la asignación de dirección IPv4 con la respectiva puerta de enlace, y posteriormente se asigna la dirección IP versión 6 para finalmente guardar la configuración realizada.

##### 1.11.1 Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC3

```
PC3> ip 10.0.108.50/24
```

##### 1.11.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC3

! Asigna la IP versión 4 10.0.108.50 con mascara 24

##### 1.11.3 Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC3

```
PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64 EUI-64
```

##### 1.11.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC3

! Asigna la IP versión 6 2001:db8:acad:108::50/64 con mascara 64

```

PC3> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.0.108.50/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:02  10008  127.0.0.1:10009
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:108:2050:79ff:fe66:6802/64

PC3>

```

Figura 5. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC3 - Fuente propia

## 1.12 Configuración de la dirección IPv4 y IPv6 en el PC4

Se inicia la configuración del direccionamiento en el PC4, con la asignación de la dirección IPv4 y su respectiva puerta de enlace, para posteriormente asignar la dirección IP versión 6 y finalmente guardar la configuración realizada.

Comandos utilizados en la configuración de IPV4 PC4

```
PC4> ip 10.0.208.50/24
```

Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV4 PC1

! Asigna la IP versión 4 10.0.208.50 con mascara 24

Comandos utilizados en la configuración de IPV6 PC1

```
PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64 EUI-64
```

Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de IPV6 PC1

! Asigna la IP versión 6 2001:db8:acad:208::50/64 con mascara 64

```

PC4> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.50/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:03  10010  127.0.0.1:10011
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803/64

PC4>

```

Figura 6. Configuración y visualización de las IPv4 y IPv6 en el PC4 - Fuente propia

## PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y RUTAS ESTÁTICAS

En esta parte se configurará VRF-Lite en los tres enrutadores, además de las rutas estáticas adecuadas que permitan admitir la accesibilidad de un extremo a otro, para que al final de esta parte, el Router R1 pueda hacer ping a R3 en cada VRF.

### 2.1 configuración de VRF-Lite en R1, R2 y R3

Se inicia por la configuración de las dos VRF, que son usuarios generales y usuarios especiales.

#### 2.1.1 Comandos utilizados en la configuración de VRF-Lite VRF en R1

```
R1(config)#interface gigabitEthernet 1/0.1
R1(config-subif)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
```

#### 2.1.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de VRF-Lite VRF en R1

- ! Ingresa a la interfaz gigabitEthernet 1/0.1.
- ! Crea la VRF y asigna el nombre General-Users.
- ! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.
- ! ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VRF y asigna el nombre Special-Users.
- ! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.
- ! ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad extendida.
- ! Retorna al modo de configuración global.

#### 2.1.3 Comandos utilizados en la configuración de VRF-Lite VRF en R2

```
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6
```

```
R2(config-vrf-af)# exit
```

#### 2.1.4 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de VRF-Lite VRF en R2

- ! Crea la VRF y asigna el nombre General-Users.
- ! Crea la VRF y asigna el nombre Special-Users.
- ! Indica que se trabajara en la familia de IPv4
- ! Indica que se trabajara en la familia de IPv6
- ! Retorna al modo de configuración global.

#### 2.1.5 Comandos utilizados en la configuración de VRF-Lite VRF en R3

```
R2(config)#vrf definition General-Users  
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users  
R2(config-vrf)#vrf definition General-Users  
R2(config-vrf)#address-family ipv4  
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6  
R2(config-vrf-af)# exit
```

#### 2.1.6 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de VRF-Lite VRF en R3

- ! Crea la VRF y asigna el nombre General-Users.
- ! Crea la VRF y asigna el nombre Special-Users.
- ! Indica que se trabajara en la familia de IPv4
- ! Indica que se trabajara en la familia de IPv6
- ! Retorna al modo de configuración global.

#### 2.2 Configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R1

En todos los enrutadores se utiliza Router-On-A-Stick en las interfaces G1/0.x para así poder admitir la separación de los VRF. En la Sub-interfaz , en el VRF de Usuarios Especiales se utiliza el encapsulamiento dot1q 13, IPv4 e IPv6 y direcciones link-local, para luego habilitar las interfaces. En la Sub-interfaz 2, en la VRF de Usuarios Generales, se utiliza el encapsulamiento dot1q 8, IPv4 e IPv6 y direcciones locales de enlace para finalmente habilitar las interfaces.

#### 2.2.1 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R1

```
R1(config)#interface gigabitEthernet 1/0.1  
R1(config-subif)#vrf definition General-Users
```

```

R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 1/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 2/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 2/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 2/0
R1(config-if)# no ip address

```

```
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
```

### 2.2.2 Descripción de los comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R1

- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Se define la instancia de enrutamiento de VPN asignando el nombre General-Users a la VRF.
- ! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.
- ! Ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad extendida.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Se define la instancia de enrutamiento de VPN asignando el nombre Special-Users a la VRF.
- ! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.
- ! Ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad extendida.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 13.
- ! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en Special-Users.
- ! Asigna una IPV4 a la interface Ge 1/0.1.
- ! Indica el prefijo fe80::1:1 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.
- ! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Habilita la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.2.
- ! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 8.
- ! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en General-Users.
- ! Asigna una IPV4 a la interface Ge 1/0.2.
- ! Indica el prefijo fe80::1:2 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.
- ! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 1/0.2.
- ! habilita la interfaz Ge 1/0.2.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.
- ! No configura ninguna IP estática.
- ! habilita la interfaz Ge 1/0.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.1.

! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 13.

! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en Special-Users.

! Asigna una IPV4 a la interface Ge 2/0.1.

! Indica el prefijo fe80::1:3 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.

! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 2/0.1.

! Habilita la interfaz Ge 2/0.1.

! Retorna al modo de configuración global.

! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.2.

! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 8.

! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en General –Users.

! Asigna una asigna una IPV4 a la interfaz Ge 2/0.2.

! Indica el prefijo fe80::1:4 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.

! Asigna una IPV6 a la interface Ge 2/0.2.

! Habilita la interfaz Ge 2/0.2.

! Retorna al modo de configuración global.

! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.

! No configura ninguna IP estática.

! Habilita la interfaz Ge 2/0.

! Retorna al modo de configuración global.

### 2.2.3 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R2

```

R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)# address-family ipv4
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6
R2(config-vrf-af)# exit
R2(config)#interface gigabitEthernet 1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface gigabitEthernet 1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users

```

```

R2(config-subif)# ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface gigabitEthernet 1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)# exit
R2(config)#interface gigabitEthernet 2/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface gigabitEthernet 2/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface gigabitEthernet 2/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown

```

#### 2.2.4 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R2

! Se define la instancia de enrutamiento de VPN asignando el nombre Special-Users a la VRF.

! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.

! Ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad extendida.

! Retorna al modo de configuración global.

! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.1.

! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 13.

! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en Special-Users.

! Asigna una IPV4 a la interface Ge 1/0.1.

! Indica el prefijo fe80::2:1 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 1/0.1.  
! Habilita la interfaz Ge 1/0.1.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.2.  
! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 8.  
! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en General-Users.  
! Asigna una IPV4 a la interface Ge 1/0.2.  
! Indica el prefijo fe80::2:2 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 1/0.2.  
! habilita la interfaz Ge 1/0.2.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.  
! No configura ninguna IP estática.  
! habilita la interfaz Ge 1/0.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.1.  
! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 13.  
! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en Special-Users.  
! Asigna una IPV4 a la interface Ge 2/0.1.  
! Indica el prefijo fe80::2:3 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 2/0.1.  
! Habilita la interfaz Ge 2/0.1.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.2.  
! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 8.  
! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en General –Users.  
! Asigna una asigna una IPV4 a la interfaz Ge 2/0.2.  
! Indica el prefijo fe80::2:4 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interface Ge 2/0.2.  
! Habilita la interfaz Ge 2/0.2.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.  
! No configura ninguna IP estática.  
! Habilita la interfaz Ge 2/0.

! Retorna al modo de configuración global.

2.2.5 Comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R3

```
R3#configure terminal
R1(config)#interface gigabitEthernet 1/0.1
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)# address-family ipv4
R3(config-vrf-af)# address-family ipv6
R3(config-vrf-af)# exit
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)# address-family ipv4
R3(config-vrf-af)# address-family ipv6
R3(config-vrf-af)# exit
R3(config-vrf)#exit
R3(config)#interface gigabitEthernet 1/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#negotiation auto
R3(config-if)#interface gigabitEthernet 1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface gigabitEthernet 1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface gigabitEthernet 2/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#negotiation auto
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface gigabitEthernet 2/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
```

```

R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface gigabitEthernet 2/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forward General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit

```

## 2.2.6 Descripción de comandos utilizados en la configuración de direcciones IPv4 e IPv6 para cada VRF en R3

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Se define la instancia de enrutamiento de VPN asignando el nombre General-Users a la VRF.
- ! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.
- ! Ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad extendida.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Se define la instancia de enrutamiento de VPN asignando el nombre Special-Users a la VRF.
- ! Ingresa al modo de familia ipv4 para crear una comunidad extendida.
- ! Ingresa al modo de familia ipv6 para crear una comunidad extendida.
- ! Retorna al modo de configuración.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.
- ! No configura ninguna IP estática.
- ! Inicia el protocolo de negociación automática.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 13.
- ! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en Special-Users.
- ! Asigna una IPV4 a la interface Ge 1/0.1.
- ! Indica el prefijo fe80::3:1 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.
- ! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Habilita la interfaz Ge 1/0.1.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 1/0.2.
- ! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 8.

! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en General-Users.  
! Asigna una IPV4 a la interface Ge 1/0.2.  
! Indica el prefijo fe80::3:2 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 1/0.2.  
! habilita la interfaz Ge 1/0.2.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.  
! No configura ninguna IP estática.  
! Inicia el protocolo de negociación automática.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! habilita la interfaz Ge 1/0.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.1.  
! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 13.  
! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en Special-Users.  
! Asigna una IPV4 a la interface Ge 2/0.1.  
! Indica el prefijo fe80::3:3 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interfaz Ge 2/0.1.  
! Habilita la interfaz Ge 2/0.1.  
! Retorna al modo de configuración global.  
! Indica que se va a configurar la interfaz Ge 2/0.2.  
! Inicia el protocolo encapsulation dot1q que permite tener un enlace troncal a la VLAN 8.  
! Indica que se ejecutara más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en General –Users.  
! Asigna una asigna una IPV4 a la interfaz Ge 2/0.2.  
! Indica el prefijo fe80::3:4 para que cada vez que una IPV6 inicie con ese prefijo el parámetro link local siga esa dirección.  
! Asigna una IPV6 a la interface Ge 2/0.2.  
! Habilita la interfaz Ge 2/0.2.  
! Retorna al modo de configuración global.

## 2.3 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R1 y R3

### 2.3.1 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R1

```
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
```

```
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
```

### 2.3.2 Descripción de comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R1

- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf Special-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General –Users
- ! Configura una ruta estática IPV6 a la vrf Special-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General -Users

### 2.3.3 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R2

```
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)# ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#$ vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$ vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)# ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)# ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)#$ vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#$ vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
```

### 2.3.4 Descripción de comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R2

- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf Special-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf Special –Users
- ! Configura una ruta estática IPV6 a la vrf Special-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf Special–Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General–Users
- ! Configura una ruta estática IPV6 a la vrf General-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General-Users

### 2.3.5 Comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R3

```
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)# ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
```

### 2.3.6 Descripción de comandos utilizados en la configuración de rutas estáticas en R3

- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf Special-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General –Users
- ! Configura una ruta estática IPV6 a la vrf Special-Users
- ! Configura una ruta estática IPV4 a la vrf General –Users

## 2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.

A continuación, se presentan las capturas de pantalla que evidencia la verificación de conectividad en cada VRF.



Figura 73. Realización de ping a las VRF - Fuente propia

### 2.4.1 Comandos utilizados para realizar Ping a las VRF

- ```
R1#ping 10.0.12.1
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
```

### 2.4.2 Descripción de comandos utilizados para realizar Ping a las VRF

- ! Realiza ping a la dirección 10.0.12.1
- ! Realiza ping a la dirección 10.0.208.1

! Realiza ping a la dirección 10.0.208.1  
! Realiza ping a la dirección 2001:db8:acad:208::1  
! Realiza ping a la dirección 10.0.208.1  
! Realiza ping a la dirección 2001:db8:acad:213::1

## PARTE 3: CONFIGURAR CAPA 2

En la tercera parte se realiza la configuración de los conmutadores con el fin de permitir la conectividad del host

### 3.1 Deshabilitación de todas las interfaces en D1, D2 y A1

Como primer paso se procede a realizar deshabilitación de todas las interfaces en D1, D2 y A1

#### 3.1.2 Comandos utilizados para apagar las interfaces en D1

```
D1#enable
D1# show ip interface brief
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e0/0 -3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e1/0 -3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e2/0 -3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e3/0 -3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config)#exit
D1# show ip interface brief
```

#### 3.1.3 Descripción de los comandos utilizados para apagar las interfaces en D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Verifica el estado actual de las interfaces antes de su apagado
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.

- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! sale de modo global.
- ! Verifica el estado actual de las interfaces después de su apagado

#### 3.1.4 Comandos utilizados para apagar las interfaces en D2

```

D2#enable
D2# show ip interface brief
D2#configure terminal
D2(config)#interface range e0/0 -3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e1/0 -3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e2/0 -3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e3/0 -3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config)#exit
D2# show ip interface brief

```

#### 3.1.5 Descripción de los comandos utilizados para apagar las interfaces en D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Verifica el estado actual de las interfaces antes de su apagado
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! sale de modo global.
- ! Verifica el estado actual de las interfaces después de su apagado

### 3.1.6 Comandos utilizados para apagar las interfaces en A1

```
A1#enable
A1# show ip interface brief
A1#configure terminal
A1 (config)#interface range e0/0 -3
A1 (config-if-range)#shutdown
A1 (config-if-range)#exit
A1 (config)#interface range e1/0 -3
A1 (config-if-range)#shutdown
A1 (config-if-range)#exit
A1 (config)#interface range e2/0 -3
A1 (config-if-range)#shutdown
A1 (config-if-range)#exit
A1 (config)#interface range e3/0 -3
A1 (config-if-range)#shutdown
A1 (config)#exit
A1# show ip interface brief
```

### 3.1.7 Descripción de los comandos utilizados para apagar las interfaces en D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Verifica el estado actual de las interfaces antes de su apagado
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! Ingresa a un rango de interfaces.
- ! Apaga el rango de interfaces.
- ! Sale del rango de interfaces.
- ! sale de modo global.
- ! Verifica el estado actual de las interfaces después de su apagado

### 3.1.8 Verificación del apagado de las interfaces en D1, D2 y A1

```

D1#enable
*Jun  4 19:53:22.768: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1# show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet0/1              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet0/2              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet0/3              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet1/0              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet1/1              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet1/2              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet1/3              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet2/0              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet2/1              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet2/2              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet2/3              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet3/0              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet3/1              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet3/2              unassigned     YES unset  up          up
Ethernet3/3              unassigned     YES unset  up          up
Vlan1                    unassigned     YES unset  administratively down down
D1#

```

Figura 8. Verificación del estado de las interfaces en D1 antes del pagado- Fuente propia

```

D1# show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Vlan1                    unassigned     YES unset  administratively down down
D1#

```

Figura 9. Verificación del estado de las interfaces en D1 después del pagado- Fuente propia

```
D2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Ethernet0/0        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet0/1        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet0/2        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet0/3        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet1/0        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet1/1        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet1/2        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet1/3        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet2/0        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet2/1        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet2/2        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet2/3        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet3/0        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet3/1        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet3/2        unassigned      YES unset  up              up
Ethernet3/3        unassigned      YES unset  up              up
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively down down
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LL

20°C ESP 3:27 p. m. 4/06/2022

Figura 10. Verificación del estado de las interfaces en D2 antes del pagado- Fuente propia

```
D2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Ethernet0/0        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet0/1        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet0/2        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet0/3        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet1/0        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet1/1        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet1/2        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet1/3        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet2/0        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet2/1        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet2/2        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet2/3        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet3/0        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet3/1        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet3/2        unassigned      YES unset  administratively down down
Ethernet3/3        unassigned      YES unset  administratively down down
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively down down
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LL

20°C ESP 3:33 p. m. 4/06/2022

Figura 11. Verificación del estado de las interfaces en D2 después del pagado- Fuente propia

```

A1#enable
A1#show ip interface brief
^
% Invalid input detected at '^' marker.

A1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status                Protocol
Ethernet0/0              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet0/1              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet0/2              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet0/3              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet1/0              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet1/1              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet1/2              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet1/3              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet2/0              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet2/1              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet2/2              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet2/3              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet3/0              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet3/1              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet3/2              unassigned     YES unset  up                    up
Ethernet3/3              unassigned     YES unset  up                    up
Vlan1                    unassigned     YES unset  administratively down down
A1#

```

Figura 12. Verificación del estado de las interfaces en A1 antes del pagado- Fuente propia

```

A1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status                Protocol
Ethernet0/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Vlan1                    unassigned     YES unset  administratively down down
A1#

```

Figura 13. Verificación del estado de las interfaces en A1 después del pagado- Fuente propia

### 3.2. configuración los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2

En R1, R3, D1 y D2 se configura y habilita el enlace E0/0 como enlace troncal en cada una de las interfaces que hacen parte de la conectividad troncal

#### 3.2.1 Comandos utilizados configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D1

```
D1#enable
D1# configure terminal
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)# switchport mode trunk
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

#### 3.2.2 Descripción de los comandos utilizados para configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Selecciona la interface e0/0.
- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk
- ! Configura la interface en modo troncal.
- ! Enciende la interface e0/0.
- ! Sale del modo configuración global.

#### 3.2.3 Comandos utilizados configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D2

```
D2#enable
D2# configure terminal
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

#### 3.2.4 Descripción de los comandos utilizados para configurar en modo troncal la interfaz e0/0 en D2

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Selecciona la interface e0/0.

- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk
- ! Configura la interface en modo troncal.
- ! Enciende la interface e0/0.
- ! Sale del modo configuración global.

### 3.3 configuración del EtherChannel en D1 y A1

En la configuración del EtherChannel en D1, se configura y habilita la Interfaz E2/0 y E2/1, el canal de puerto 1 usando PAgP. En A1, se configura y habilita la interfaz E2/0 y E2/1, el canal de puerto 1 usando PAgP.

#### 3.3.1 Comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en D1

```
D1#enable
D1# configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-1
D1(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

#### 3.3.2 Descripción de los comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Selecciona en rango de interface e2/0-1.
- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk.
- ! Configura la interfaces en modo troncal.
- ! Enciende las interfaces.
- ! Sale del modo configuración global.

#### 3.3.3 Comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en A1

```
A1#enable
A1# configure terminal
A1(config)#interface range e2/0-1
A1(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
```

```
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
```

### 3.3.4 Descripción de los comandos utilizados para configurar el EtherChannel a las interfaces dentro del rango e2/0-1 en A1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Selecciona en rango de interfaz e2/0-1.
- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk
- ! Configura las interfaces en modo troncal.
- ! Enciende las interfaces.
- ! Sale del modo configuración global.

### 3.4 configuración de los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4, en D1, D2 y A1

En a la configuración de los puertos de acceso, se configura y habilita los puertos de acceso de la siguiente manera:

- En D1, configure la interfaz E1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite Portfast.
- En D2, configure la interfaz E1/0 como puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite Portfast.
- En D2, configure la interfaz E1/1 como un puerto de acceso en VLAN 8 y habilite Portfast.
- En A1, configure la interfaz E1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite Portfast.

#### 3.4.1 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D1

```
D1#enable
D1# configure terminal
D1(config)#interface e1/0
D1(config-if)#switchport mode Access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

### 3.4.2 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D1

- ! Ingresas al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresas a modo global.
- ! Seleccionas en rango de interfaz e1/0.
- ! La interfaz cambia al modo de acceso permanente.
- ! Asignas el puerto a la VLAN 13.
- ! Se habilita el portfast.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! se sales del modo configuración global.

### 3.4.3 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D2

```
D2#enable
D2# configure terminal
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

### 3.4.4 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitación Portfast en D2

- ! Ingresas al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresas a modo global.
- ! Seleccionas en rango de interfaz e1/0.
- ! La interfaz cambia al modo de acceso permanente.
- ! Asignas el puerto a la VLAN 13.
- ! Se habilita el portfast.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! se sales del modo configuración global.

### 3.4.5 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/1 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilitación Portfast en D2

```
D2#enable
D2# configure terminal
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
```

```
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

3.4.6 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la 8 y habilitación Portfast en D2

- ! Ingresas al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresas a modo global.
- ! Seleccionas en rango de interfaz e1/1.
- ! La interfaz cambia al modo de acceso permanente.
- ! Asignas el puerto a la VLAN 8.
- ! Se habilita el portfast.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! se sales del modo configuración global.

3.4.7 Comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilitación Portfast en A1

```
A1#enable
A1# configure terminal
A1 (config)#interface e1/0
A1 (config-if)#switchport mode Access
A1 (config-if)#switchport access vlan 8
A1 (config-if)#spanning-tree portfast
A1 (config-if)#no shutdown
A1 (config-if)#exit
```

3.4.8 Descripción de los comandos utilizados para configurar de la interfaz e1/0 como un puerto de acceso en la 8 y habilitación Portfast en A1

- ! Ingresas al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresas a modo global.
- ! Seleccionas en rango de interfaz e1/0.
- ! La interfaz cambia al modo de acceso permanente.
- ! Asignas el puerto a la VLAN 8.
- ! Se habilita el portfast.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! se sales del modo configuración global.

### 3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC

Se ingresa a la consola de cada PC para así iniciar realizado un ping desde la PC1, verificando la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC2, y desde la PC3, se verifica la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.

```
PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=60.272 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=55.593 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=38.937 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=57.569 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=52.388 ms

PC1> 
```

Figura 14. Ping desde el PC1 al PC2 IPv4- Fuente propia

```
PC2> ping 10.0.113.50
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=51.498 ms
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=61.612 ms
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=50.426 ms
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=61.452 ms
84 bytes from 10.0.113.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=53.030 ms

PC2> 
```

Figura 15. Ping desde el PC2 al PC 1 IPv4- Fuente propia

```
PC3> ping 10.0.208.50
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=63.350 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=50.097 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=48.756 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=63.645 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=43.310 ms

PC3> 
```

Figura16. Ping desde el PC3 al PC 4 IPv4- Fuente propia

```
PC4> ping 10.0.108.50
84 bytes from 10.0.108.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=57.095 ms
84 bytes from 10.0.108.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=61.904 ms
84 bytes from 10.0.108.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=36.577 ms
84 bytes from 10.0.108.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=56.084 ms
84 bytes from 10.0.108.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=39.752 ms

PC4> 
```

Figura 17. Ping desde el PC4 al PC 3 con IPv4- Fuente propia

```
PC1> ping 2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801

2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801 icmp6_seq=1 ttl=58 time=195.025 ms
2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801 icmp6_seq=2 ttl=58 time=50.265 ms
2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801 icmp6_seq=3 ttl=58 time=51.436 ms
2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801 icmp6_seq=4 ttl=58 time=50.049 ms
2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801 icmp6_seq=5 ttl=58 time=61.570 ms

PC1> █
```

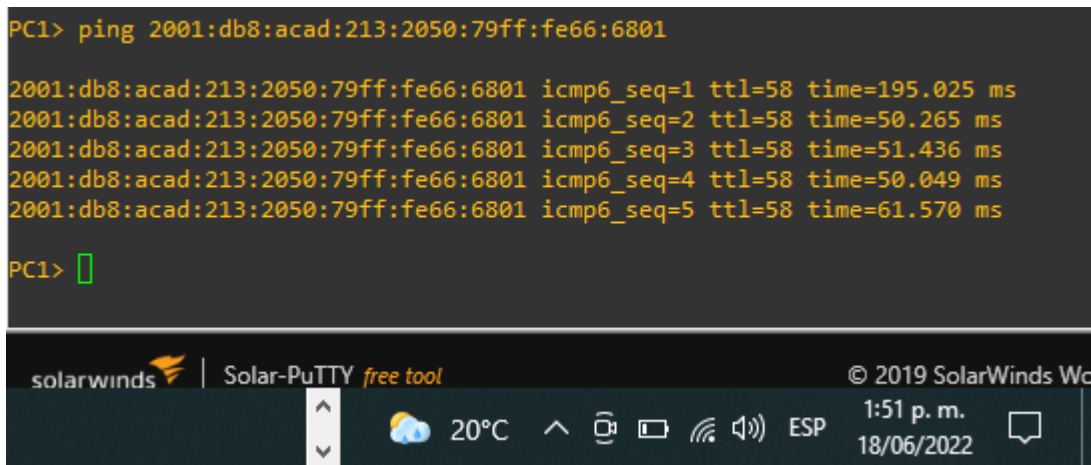


Figura 18. Ping desde el PC1 al PC 2 con IPv6- Fuente propia

```
PC3> ping 2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803

2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803 icmp6_seq=1 ttl=58 time=116.455 ms
2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803 icmp6_seq=2 ttl=58 time=40.664 ms
2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803 icmp6_seq=3 ttl=58 time=41.199 ms
2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803 icmp6_seq=4 ttl=58 time=40.828 ms
2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803 icmp6_seq=5 ttl=58 time=42.369 ms

PC3> █
```

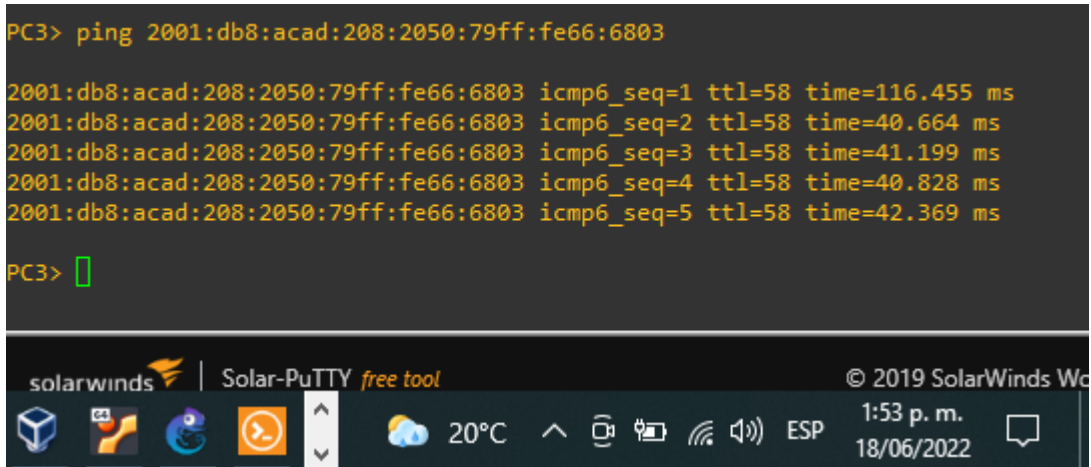


Figura 19. Ping desde el PC3 al PC 4 con IPv6- Fuente propia

## PARTE 4: CONFIGURAR SEGURIDAD

### 4.1 Configuración de un secreto de habilitación en todos los dispositivos

En todos los dispositivos se configura un secreto de habilitación de la siguiente manera:

- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Contraseña: cisco12345cisco

#### 4.1.2 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

```
R1#configure terminal
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#enable secret cisco 12345cisco
```

#### 4.1.3 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

! Ingresar a modo global.  
! aplica un cifrado débil a todas las contraseñas sin cifrar  
! restringir el acceso al modo EXEC privilegiado

#### 4.1.4 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#enable secret cisco 12345cisco
```

#### 4.1.5 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R2

! Ingresar a modo global.  
! aplica un cifrado débil a todas las contraseñas sin cifrar  
! restringir el acceso al modo EXEC privilegiado

#### 4.1.6 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#enable secret cisco 12345cisco
```

#### 4.1.7 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R3

! Ingresa a modo global.  
! aplica un cifrado débil a todas las contraseñas sin cifrar  
! restringir el acceso al modo EXEC privilegiado

#### 4.1.8 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

```
D1#configure terminal
D1(config)#service password-encryption
D1(config)#enable secret cisco 12345cisco
```

#### 4.1.9 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

! Ingresa a modo global.  
! aplica un cifrado débil a todas las contraseñas sin cifrar  
! restringir el acceso al modo EXEC privilegiado

#### 4.1.10 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

```
D2#configure terminal
D2(config)#service password-encryption
D2(config)#enable secret cisco 12345cisco
```

#### 4.1.11 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

! Ingresa a modo global.  
! aplica un cifrado débil a todas las contraseñas sin cifrar  
! restringir el acceso al modo EXEC privilegiado

#### 4.1.12 Comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

```
A1#configure terminal
A1(config)#service password-encryption
A1(config)#enable secret cisco 12345cisco
```

#### 4.1.12 Descripción de los comandos utilizados para configurar secreto de habilitación R1

- ! Ingresa a modo global.
- ! Aplica un cifrado débil a todas las contraseñas sin cifrar
- ! Restringir el acceso al modo EXEC privilegiado

#### 4.2 Creación de una cuenta de usuario local en todos los dispositivos

En todos los dispositivos se crea una cuenta de usuario local de la siguiente manera:

- Nombre: admin
- Nivel de privilegio: 15
- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Contraseña: cisco12345cisco

##### 4.2.1 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R1

```
R1(config)#username admin secret 0 cisco 12345cisco  
R1(config)#username admin privilege 15 secret cisco 12345cisco
```

##### 4.2.2 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R1

- ! Crea usuario con permiso de utilización de un conjunto limitado de comandos
- ! Se indica usuario, nivel de privilegio y clave secreta encriptada.

##### 4.2.3 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R2

```
R2(config)#username admin secret 0 cisco 12345cisco  
R2(config)#username admin privilege 15 secret cisco 12345cisco
```

##### 4.2.4 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R2

- ! Crea usuario con permiso de utilización de un conjunto limitado de comandos
- ! Se indica usuario, nivel de privilegio y clave secreta encriptada.

##### 4.2.5 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R3

```
R3(config)#username admin secret 0 cisco 12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco 12345cisco
```

4.2.6 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R3

! Crea usuario con permiso de utilización de un conjunto limitado de comandos  
! Se indica usuario, nivel de privilegio y clave secreta encriptada.

4.2.7 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D1

```
D1(config)#username admin secret 0 cisco 12345cisco
D1(config)#username admin privilege 15 secret cisco 12345cisco
```

4.2.8 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D1

! Crea usuario con permiso de utilización de un conjunto limitado de comandos  
! Se indica usuario, nivel de privilegio y clave secreta encriptada.

4.2.9 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D2

```
D2(config)#username admin secret 0 cisco 12345cisco
D2(config)#username admin privilege 15 secret cisco 12345cisco
```

4.2.10 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D2

! Crea usuario con permiso de utilización de un conjunto limitado de comandos  
! Se indica usuario, nivel de privilegio y clave secreta encriptada.

4.2.11 Comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en A1

```
A1(config)#username admin secret 0 cisco 12345cisco
A1(config)#username admin privilege 15 secret cisco 12345cisco
```

4.2.12 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en A1

! Crea usuario con permiso de utilización de un conjunto limitado de comandos  
! Se indica usuario, nivel de privilegio y clave secreta encriptada.

4.3 Habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en todos los dispositivos.

En todos los dispositivos, se habilita AAA y la autenticación AAA, utilizando la base de datos local en todas las líneas.

4.3.1 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R1

```
R1(config)#aaa new-model  
R1(config)#aaa authentication login default local
```

4.3.2 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R1

! Habilita los servicios, dando acceso a algunos comandos AAA.  
! habilita la autenticación mediante una base de datos de usuarios local.

4.3.3 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R2

```
R2(config)#aaa new-model  
R2(config)#aaa authentication login default local
```

4.3.4 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R2

! Habilita los servicios, dando acceso a algunos comandos AAA.  
! habilita la autenticación mediante una base de datos de usuarios local.

4.3.5 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R3

```
R3(config)#aaa new-model  
R3(config)#aaa authentication login default local
```

4.3.6 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en R3

! Habilita los servicios, dando acceso a algunos comandos AAA.  
! habilita la autenticación mediante una base de datos de usuarios local.

#### 4.3.7 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en R3

```
D1(config)#aaa new-model  
D1(config)#aaa authentication login default local
```

#### 4.3.8 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D1

! Habilita los servicios, dando acceso a algunos comandos AAA.  
! habilita la autenticación mediante una base de datos de usuarios local.

#### 4.3.9 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en D2

```
D2(config)#aaa new-model  
D2(config)#aaa authentication login default local
```

#### 4.3.10 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en D2

! Habilita los servicios, dando acceso a algunos comandos AAA.  
! habilita la autenticación mediante una base de datos de usuarios local.

#### 4.3.11 Comandos utilizados para la habilitación de AAA y habilitación la autenticación AAA en A1

```
A1(config)#aaa new-model  
A1(config)#aaa authentication login default local
```

#### 4.3.12 Descripción de los comandos utilizados para la creación de una cuenta de usuario local en A1

! Habilita los servicios, dando acceso a algunos comandos AAA.  
! habilita la autenticación mediante una base de datos de usuarios local.

#### 4.3.13 Verificación del nombre de usuario y la autenticación AAA

En la verificación de la cuenta local, es decir del nombre de usuario y contraseña, se inicia por ingresar a la consola y esta solicitará usuario y password, y la para verificar la autenticación AAA configurada en los dispositivos, se utiliza el comando `show run | include aaa|username`

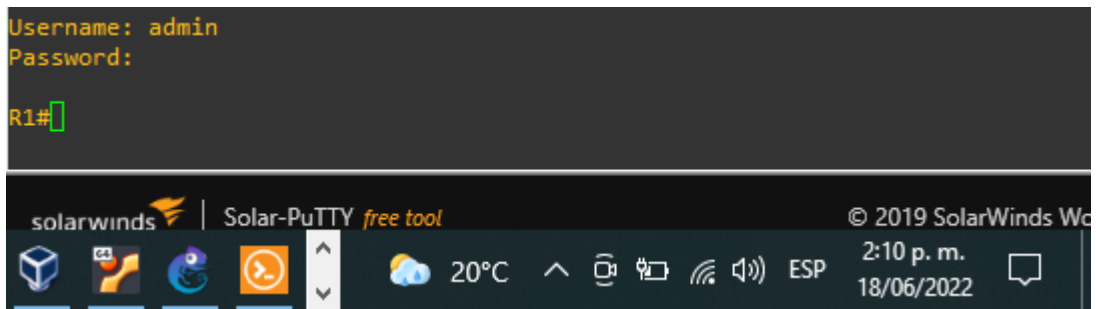


Figura 20. verificación de la cuenta local en R1- Fuente propia

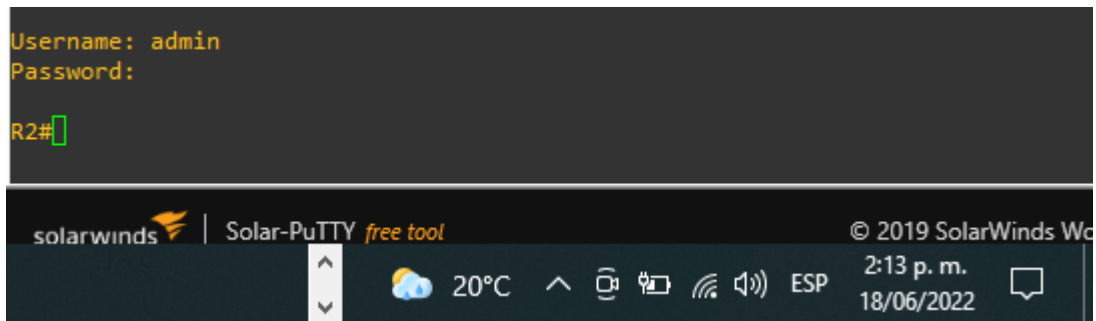


Figura 21. verificación de la cuenta local en R2- Fuente propia

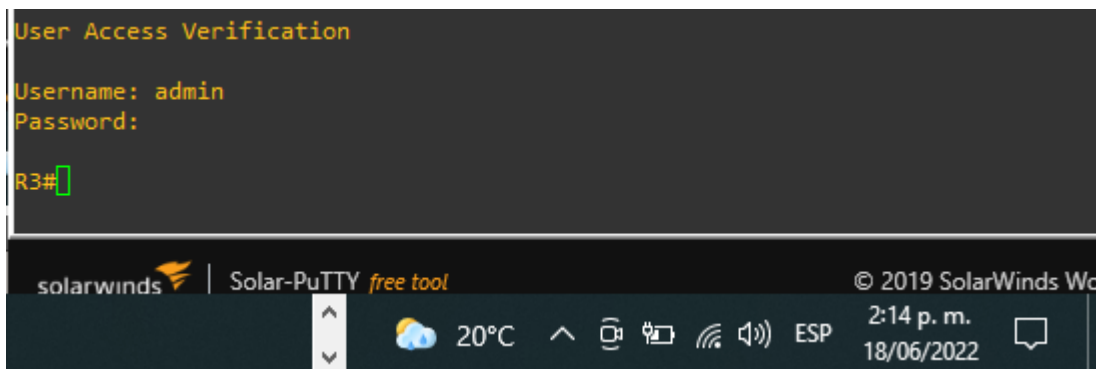


Figura 22. verificación de la cuenta local en R3- Fuente propia

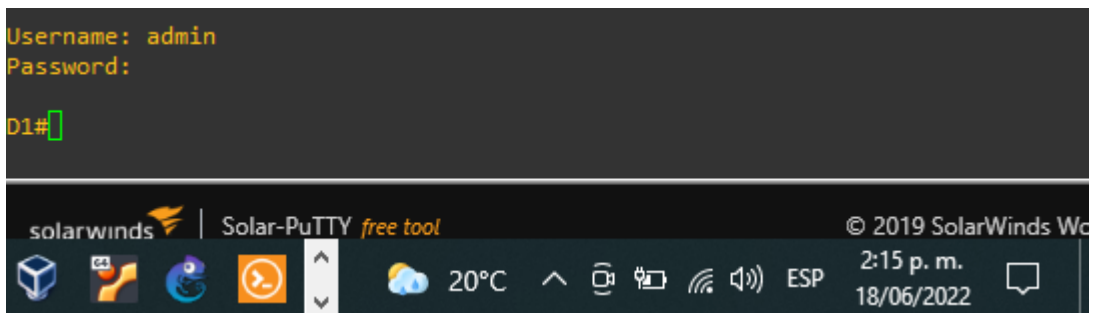


Figura 23. verificación de la cuenta local en D1- Fuente propia

```
Username: admin
Password:
D2#
```

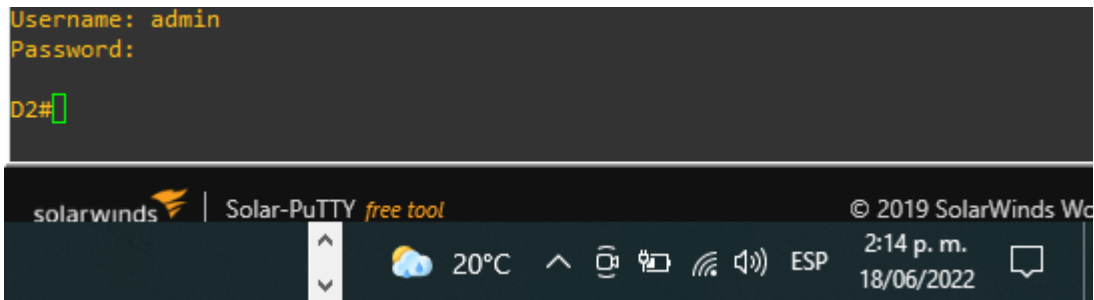


Figura 24. verificación de la cuenta local en D2- Fuente propia

```
Username: admin
Password:
A1#
```

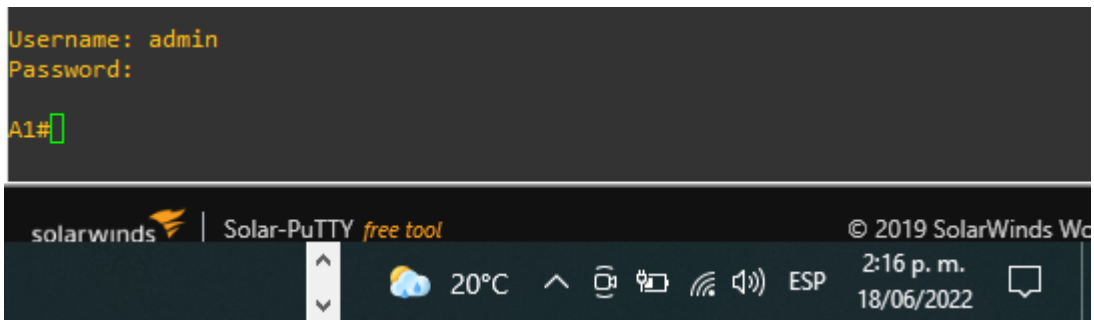


Figura 25. verificación de la cuenta local en A1 - Fuente propia

```
R1#
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$A.ue$j0SoEqVpmOeDbSmXEuP4g0
R1#
```

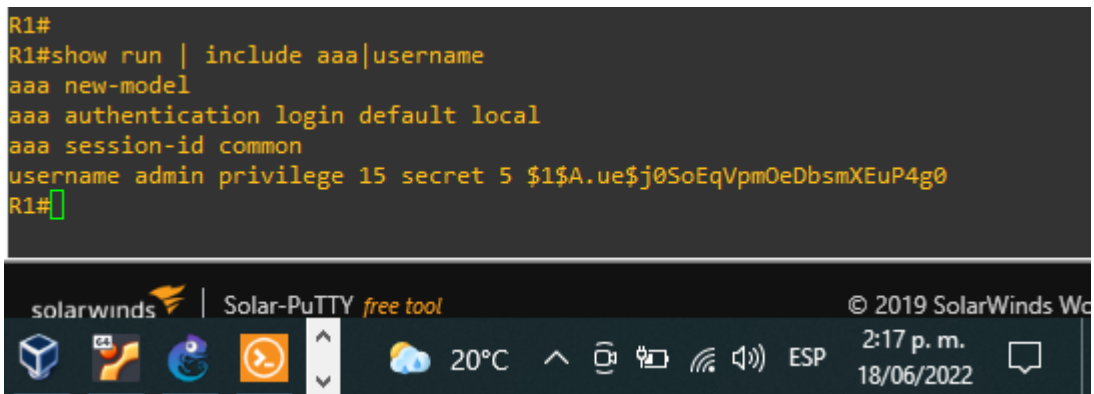


Figura 26. verificación de la autenticación AAA configurada en R1- Fuente propia

```
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$wwYm$EmzjvECMUYMUJ6RS6dmHW.
R2#
```

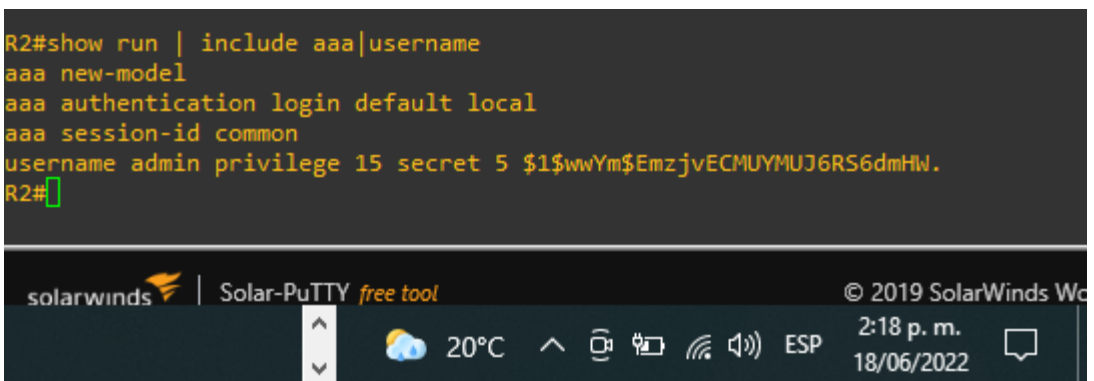


Figura 27. verificación de la autenticación AAA configurada en R2- Fuente propia

```
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$iS6M$zaKpaKFZwdAyQbX0ksQNY0
R3#
```

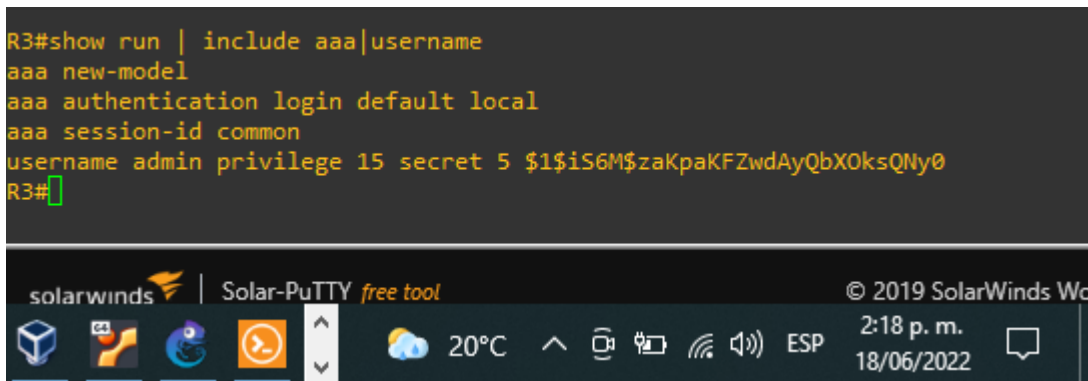


Figura 28. verificación de la autenticación AAA configurada en R3- Fuente propia

```
D1#
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 a0c11ekgCV3Zt1p01kLYcYPwu0hgK9SqtYS9SNFm
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
*Jun 18 19:18:45.499: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on E
plex), with R1 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
D1#
```

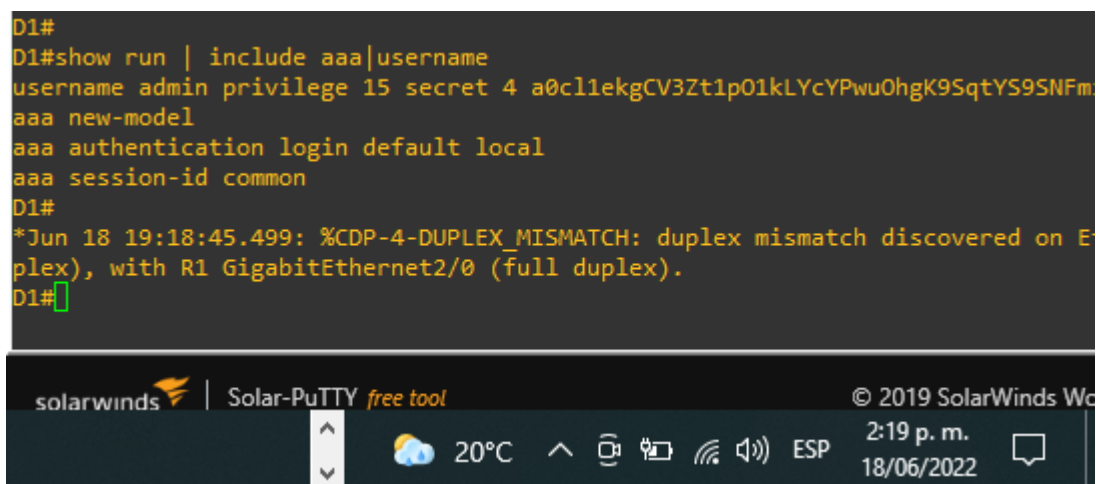


Figura 29. verificación de la autenticación AAA configurada en D1- Fuente propia

```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 a0c11ekgCV3Zt1p01kLYcYPwu0hgK9SqtYS9SNFm
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
*Jun 18 19:18:13.862: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on E
plex), with R3 GigabitEthernet2/0 (full duplex).
D2#
```

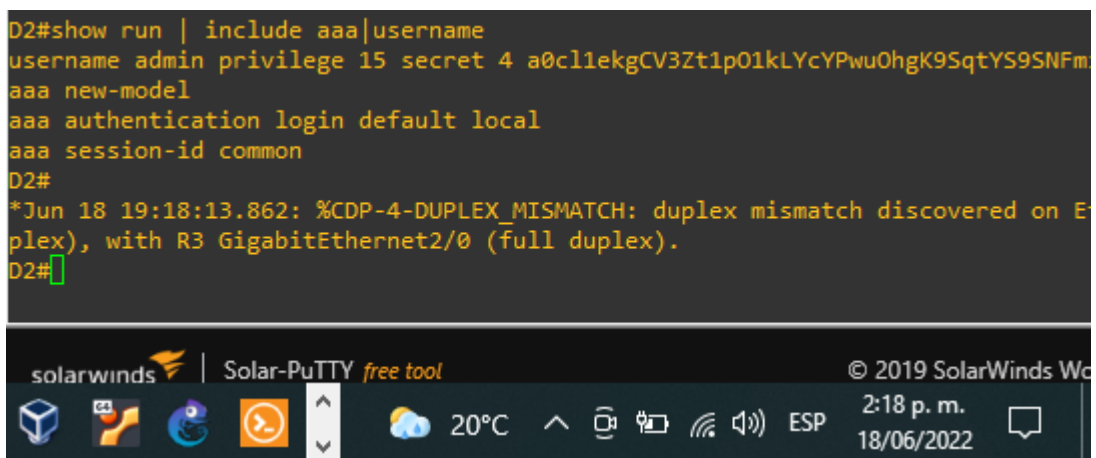


Figura 31. verificación de la autenticación AAA configurada en D1- Fuente propia

```
A1#  
A1#show run | include aaa|username  
username admin privilege 15 secret 4 a0c11ekgCV3Zt1p01kLYcYPwu0hgK9SqtYS9SNFm  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
A1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Wc  
20°C ^ ESP 2:19 p. m.  
18/06/2022

Figura 30. verificación de la autenticación AAA configurada en A1- Fuente propia

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que una VRF (Virtual Routing and Forwarding), como tecnología nos puede permitir ejecutar más de una tabla de enrutamiento en un único dispositivo, lo que se traduce en que por medio de un de una separación de tipo lógica que permite utilizar una misma IP a dos interfaces del mismo dispositivo.

Las configuraciones realizadas en de cada uno de los pasos, permite asociar el escenario simulado, con un escenario real y muy frecuente en la implementación de las actuales redes de datos, ya que una multi-VRF que permita el acceso de dos tipos de usuarios en una red y a su vez tenga accesibilidad de extremo a extremo, pero sin comunicación entre los grupos, es lo que las empresas, instituciones educativas y todo aquella entidad que dentro de su estructura maneje diferentes procesos, busca para una mejor implementación, comunicación y administración de la red.

La creación de las cuentas locales en los dispositivos de red hacer parte de las buenas prácticas de seguridad en las redes de datos, ya que estas cuentas impiden que usuarios no autorizados puedan acceder a las configuraciones de los equipos, evitando cambios mal intencionados en los dispositivos.

El uso de la seguridad AAA evita que usuarios no autorizados en la red puedan iniciar algún tipo inician sesión en los dispositivos de interconexión, lo que permite una notable mejora en la seguridad de la infraestructura, lo que nos permite concluir que dicha seguridad es un paso importante en cualquier red de telecomunicaciones donde se utilicen tecnologías, protocolos y servicios de red.

## BIBLIOGRAFÍA

Anónimo, (2022). Direccionamiento IP - Redes De Computadoras. <https://sites.google.com/site/investigacionesitlm/3-capas-inferiores-del-modelo-osi-y-tcp-ip/3-1-4-direccionamiento-ip>

Anónimo, (2022). Router – EcuRed. <https://www.ecured.cu/Router>

Anónimo, (2022). Interfaz - Qué es, concepto, tipos, características y ejemplos. <https://concepto.de/interfaz/>

Anónimo, (2022). Conoce qué es la tabla de enrutamiento en un router, RedesZone. <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/tabla-enrutamiento-router-que-es/>

Anónimo, (2022). Definición de VoIP, 3CX.es. <https://www.3cx.es/voip-sip/voip-definicion/>

Anónimo, (2012). ¿Qué es Enrutamiento virtual y reenvío (VRF)?,. <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Enrutamiento-virtual-y-reenvio-VRF#:~:text=El%20Enrutamiento%20Virtual%20y%20Reenvío,router%20y%20tra bajar%20al%20simultáneamente.>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). EIGRP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>